



Avanços e desafios na cirurgia de emergência

Maurício Waltrick Silva, Isadora Heloísa Garcias, Bianca Rezende Cunha, Patrícia Hau Franca dos Santos Timotheo, Bruno Zen Zortea, Luiza Lorasqui, Emily Leandra Hack Melo, Eduarda Bigolin Della Bona, Kalinca Quadri Alcantara da Rosa, Debora Reinert, Taine Borges Freitas, Yasmin Pietrangelo da Silva, Andressa Lorrane Costa dos Santos, Mozart Machado Euzébio de Souza, Júlia London Fontoura, Dandara Silva Bomfim, Júlia Schimith



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n6p946-961>

Artigo recebido em 06 de Maio e publicado em 16 de Junho de 2025

REVISÃO INTEGRATIVA

RESUMO

A cirurgia de emergência representa um dos campos mais desafiadores da medicina, exigindo respostas rápidas e decisões precisas para salvar vidas. Diante desse cenário, os avanços tecnológicos e científicos têm desempenhado um papel fundamental, promovendo inovações que ampliam a eficácia dos procedimentos, reduzem riscos e aprimoram a segurança dos pacientes. Nesse viés, este artigo tem como objetivo analisar os avanços tecnológicos e científicos na cirurgia de emergência buscando contribuir para a melhoria do atendimento e a segurança dos pacientes em diversos contextos. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura. Foram utilizadas bases de dados como PubMed, Scielo e Lilacs. As palavras-chave foram: “cirurgia de emergência”, “avanços tecnológicos”, “inteligência artificial”, “cirurgia robótica” no recorte temporal entre 2020 a 2025. Pode-se concluir que os avanços tecnológicos e científicos na cirurgia de emergência têm desempenhado um papel fundamental na qualificação do atendimento prestado aos pacientes, proporcionando maior agilidade, precisão diagnóstica e segurança nos procedimentos. Inovações como o uso de imagens em tempo real, sistemas de monitoramento inteligente e técnicas minimamente invasivas têm contribuído significativamente para a redução de riscos e a melhoria dos desfechos clínicos. No entanto, para que esses progressos sejam efetivamente incorporados à prática médica, é necessário investimento contínuo em infraestrutura, capacitação profissional e políticas públicas que promovam a equidade no acesso à saúde. Assim, a integração entre tecnologia, ciência e humanização do cuidado se mostra essencial para o fortalecimento do sistema de saúde, especialmente nos cenários de urgência e emergência.

Palavras-Chave: Avanços tecnológicos. Cirurgia de emergência. Cirurgia robótica. Inteligência artificial.

Advances and challenges in emergency surgery

ABSTRACT

Emergency surgery represents one of the most challenging fields in medicine, requiring rapid responses and precise decisions to save lives. In this context, technological and scientific advancements have played a fundamental role, fostering innovations that enhance procedural effectiveness, reduce risks, and improve patient safety. In this light, the objective of this article is to analyze technological and scientific advancements in emergency surgery, aiming to contribute to the improvement of care and patient safety in various contexts. This is an integrative literature review. Databases such as PubMed, Scielo, and Lilacs were used. The keywords were: “emergency surgery,” “technological advances,” “artificial intelligence,” and “robotic surgery,” within the time frame from 2020 to 2025. It can be concluded that technological and scientific advancements in emergency surgery have played a crucial role in enhancing the quality of care provided to patients, offering greater agility, diagnostic accuracy, and procedural safety. Innovations such as real-time imaging, intelligent monitoring systems, and minimally invasive techniques have significantly contributed to risk reduction and better clinical outcomes. However, for these advancements to be effectively integrated into medical practice, ongoing investment in infrastructure, professional training, and public policies that promote equitable access to healthcare is essential. Thus, the integration of technology, science, and humanized care is crucial for strengthening the healthcare system, especially in urgent and emergency settings.

Keywords: Technological advances. Emergency surgery. Robotic surgery. Artificial intelligence.

Autor correspondente: Maurício Waltrick Silva - mauricio.waltrick@professor.unc.br

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

A cirurgia de emergência é um campo da medicina que envolve intervenções rápidas e decisivas para tratar condições clínicas graves e muitas vezes inesperadas, que ameaçam a vida dos pacientes. Devido à natureza urgente desses procedimentos, o cirurgião deve agir com precisão e rapidez, considerando múltiplos fatores para garantir o melhor desfecho possível. Ao longo das últimas décadas, esse ramo da cirurgia passou por importantes transformações, impulsionadas pelo avanço tecnológico, científico e pela crescente complexidade dos casos atendidos (Costa et al., 2024).

Entre os principais avanços, destacam-se a adoção da cirurgia minimamente invasiva, a aplicação de técnicas robóticas e a incorporação de inteligência artificial para apoio ao diagnóstico e planejamento cirúrgico. Essas inovações têm proporcionado maior segurança aos procedimentos, redução do tempo de recuperação e diminuição das complicações pós-operatórias. Além disso, a capacitação contínua dos profissionais e o desenvolvimento de protocolos baseados em evidências clínicas vêm sendo fundamentais para elevar a qualidade do atendimento em emergências cirúrgicas (Chaterge et al., 2024).

Entretanto, esses avanços não eliminam os desafios inerentes à prática da cirurgia de emergência. Muitos hospitais ainda enfrentam limitações estruturais, como falta de equipamentos adequados, insuficiência de recursos humanos especializados e dificuldades na organização dos fluxos de atendimento. Essas questões impactam diretamente a eficácia dos procedimentos e a segurança dos pacientes, sobretudo em regiões mais vulneráveis, onde o acesso a tecnologias avançadas e a treinamento especializado é restrito (Zaafouri et al., 2023).

Outro desafio importante é a complexidade crescente dos pacientes que chegam aos serviços de emergência, muitas vezes com múltiplas comorbidades e em estados clínicos delicados. A gestão eficiente dessas situações requer uma abordagem multidisciplinar integrada, que englobe não apenas o ato cirúrgico em si, mas também a avaliação pré-operatória, o monitoramento intensivo e o cuidado pós-operatório. A comunicação entre equipes e a utilização de ferramentas tecnológicas de suporte são elementos essenciais para o sucesso do tratamento (Leonardi et al., 2022).

Além disso, a pressão por resultados rápidos em um cenário de alta demanda e recursos limitados pode aumentar os riscos de erros e complicações. A segurança do paciente, a ética no atendimento e a humanização do cuidado são questões que desafiam constantemente os profissionais de saúde envolvidos na cirurgia de emergência. Assim, a busca por equilíbrio entre eficiência, qualidade e segurança torna-se um objetivo permanente (Oliveira et al., 2024).

Diante desse contexto, surge uma pergunta fundamental: de que forma os avanços tecnológicos e científicos podem ser integrados aos sistemas de saúde para superar os desafios estruturais e humanos da cirurgia de emergência, garantindo um atendimento eficaz, seguro e acessível para todos os pacientes, independentemente de seu local ou condição socioeconômica?

Perante a indagação apresentada, o presente artigo tem como objetivo analisar os avanços tecnológicos e científicos na cirurgia de emergência buscando contribuir para a melhoria do atendimento e a segurança dos pacientes em diversos contextos.

A justificativa deste estudo está na relevância de investigar os avanços e desafios na cirurgia de emergência, uma área vital para o atendimento rápido e eficaz de pacientes em situações críticas. Com o crescimento das inovações tecnológicas e científicas, torna-se fundamental compreender como essas ferramentas podem ser integradas à prática clínica para superar limitações estruturais e humanas, garantindo maior segurança e qualidade no cuidado. Ademais, o interesse pelo tema decorre da crescente demanda por soluções que aliem tecnologia e humanização no atendimento de emergência, possibilitando respostas rápidas e eficazes diante de situações complexas.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, que segundo Gil (2020), consiste em uma metodologia que busca reunir, avaliar e sintetizar de forma sistemática os conhecimentos produzidos sobre determinado tema, permitindo uma visão ampla e consolidada do estado da arte. Essa abordagem possibilita a análise crítica de estudos prévios, identificando tendências, lacunas e evidenciando avanços científicos, o que é

fundamental para embasar pesquisas futuras e práticas profissionais. A revisão integrativa é especialmente valiosa em áreas onde o conhecimento é multidisciplinar e em constante evolução, como na cirurgia de emergência.

O processo de realização da revisão integrativa envolve etapas fundamentais que garantem a rigorosidade e a confiabilidade dos resultados. Inicialmente, define-se uma questão norteadora clara que guiará toda a investigação. Em seguida, são estabelecidos os critérios de inclusão e exclusão dos estudos a serem analisados, garantindo a relevância e qualidade das fontes selecionadas. Posteriormente, procede-se à busca detalhada nas bases de dados eletrônicas, que devem ser amplamente reconhecidas e conter publicações científicas de referência na área do conhecimento em questão.

A seleção das bases de dados é um passo crucial para o sucesso da revisão integrativa, pois determina a abrangência e a diversidade das fontes consultadas. No contexto deste estudo, foram utilizadas bases de dados como PubMed, Scielo e Lilacs, que reúnem uma vasta quantidade de artigos científicos atualizados e relevantes para a área da saúde e cirurgia. As palavras-chave adotadas para a busca foram cuidadosamente selecionadas para abarcar os principais conceitos relacionados ao tema, garantindo a precisão na identificação dos estudos. Termos como “cirurgia de emergência”, “avanços tecnológicos”, “inteligência artificial”, “cirurgia robótica” no recorte temporal entre 2020 a 2025

Os critérios de inclusão estabelecidos para esta revisão integrativa foram definidos com o intuito de garantir a relevância e a qualidade dos estudos selecionados. Foram considerados artigos científicos publicados nos últimos cinco anos, com foco em avanços tecnológicos, protocolos clínicos, capacitação profissional e desafios na cirurgia de emergência. Além disso, foram incluídas publicações em língua portuguesa, inglesa e espanhola, abrangendo diferentes contextos geográficos e institucionais para uma análise mais ampla e representativa do tema.

Quanto aos critérios de exclusão, foram descartados estudos que não apresentassem dados claros e objetivos sobre o tema central, assim como aqueles que fossem exclusivamente relatos de casos isolados ou revisões narrativas sem metodologia sistematizada. Também foram excluídos artigos cuja qualidade metodológica fosse considerada insuficiente, avaliando-se aspectos como amostragem, rigor na análise e clareza na apresentação dos resultados. Publicações anteriores ao

período estabelecido, bem como trabalhos em outras línguas que não fossem compreendidas pelos revisores, também não foram consideradas.

Por fim, o procedimento de análise dos dados coletados envolveu a leitura detalhada, categorização dos conteúdos e extração das informações pertinentes aos objetivos da pesquisa. Essa etapa possibilitou a construção de uma síntese crítica que contempla as principais descobertas e debates presentes na literatura atual. Assim, a revisão integrativa não apenas contribui para o aprofundamento do conhecimento sobre a cirurgia de emergência, mas também oferece subsídios para o desenvolvimento de práticas clínicas e políticas de saúde mais efetivas e atualizadas.

RESULTADOS

Foram encontrados 112 artigos nas bases de dados PubMed, SciELO e LILACS, abrangendo publicações relacionadas aos avanços e desafios na cirurgia de emergência. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, uma parte significativa dos estudos foi descartada para garantir a qualidade e a relevância da revisão. Desses artigos, 41 foram excluídos por apresentarem duplicidade entre as bases de dados, evitando a repetição das mesmas informações e assegurando a originalidade do material analisado.

Além disso, 29 trabalhos foram eliminados por não atenderem aos critérios metodológicos estabelecidos, como ausência de clareza nos objetivos, falta de rigor na análise dos dados ou amostras inadequadas para o propósito da pesquisa. Outro motivo de exclusão foi a limitação temporal, pois 28 artigos foram publicados fora do intervalo definido para o estudo, não refletindo as atualizações mais recentes sobre o tema. Após esse processo criterioso, 14 artigos permaneceram para a análise final, que compuseram o corpus final da revisão integrativa, descritos na tabela 01 abaixo.

Tabela 1 – Artigos analisados na revisão de literatura.

Autor / Ano	Revista	Tipo de Estudo	Título
ALVARENGA et al. (2025)	Brazilian Journal of Health Review	Estudo qualitativo	Cirurgia robótica em situações de urgência e emergência: avanços, desafios e perspectivas
AREDES et al. (2020)	Revista de Saúde Pública	Estudo retrospectivo	O médico diante da morte no pronto socorro
CHATTERJEE et al (2024)	Journal of Robotic Surgery	Estudo observacional	Advancements in robotic surgery:

			innovations, challenges and future prospects
COSTA et al. (2024)	Revista CPAQV - Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida	Estudo longitudinal	A importância da avaliação pré-operatória na prevenção de complicações pós-operatórias: estratégias e abordagens clínicas
LEONARDI et al. (2022)	Arq. Bras. Cir. Dig.	Estudo observacional	Predictive factors of mortality in damage control surgery for abdominal trauma
MIRCHI, et al. (2020)	PloS One	Estudo observacional	The virtual operative assistant: an explainable artificial intelligence tool for simulation-based training in surgery and medicine
NAZEHA, et al. (2020)	Journal of Medical Internet Research	Estudo transversal	A digitally competent health workforce: scoping review of educational frameworks
OLIVEIRA, et al. (2024)	Contribuciones a las Ciencias Sociales	Estudo retrospectivo	Desafios e avanços na formação e prática da cirurgia geral de emergência: uma análise crítica e propostas de melhoria
RAMOS, et al. (2021)	Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões	Estudo observacional	Cirurgia no câncer de cólon em pacientes operados de emergência
ROSS, et al. (2020)	JAMA Surgery	Estudo descritivo e qualitativo	Association of the risk of a venous thromboembolic event in emergency vs elective general surgery
SAMPAIO, et al. (2021)	Arq. Bras. Cir. Dig.	Estudo transversal	Acerto Project: Impact on Assistance of a Public Emergency Hospital
SBACCO, et al. (2024)	Langenbecks Arch. Surg.	Estudo retrospectivo	Management of groin hernias in emergency setting: differences in indications and outcomes between laparoscopic and open approach
SIMONE, et al. (2020)	Hernia	Estudo observacional	Emergency repair of complicated abdominal

			wall hernias: WSES guidelines
ZAAFOURI, et al. (2023)	Arq. Bras. Cir. Dig.	Estudo de coorte	Emergency Surgery for Obstructing Colon Cancer: Morbidity and Risk Factors of Early Postoperative Mortality - A Cohort Study of 118 Cases

Fonte: Dados da pesquisa.2025

A análise dos avanços tecnológicos na cirurgia de emergência revela um campo em constante transformação, impulsionado sobretudo pelo desenvolvimento de técnicas robóticas e pela aplicação crescente da inteligência artificial, conforme salientam Chatterjee et al. (2024). A cirurgia robótica tem se destacado como uma revolução no setor, proporcionando maior precisão nos movimentos cirúrgicos, menor invasividade e, conseqüentemente, redução significativa do tempo de recuperação dos pacientes.

Essas inovações não apenas aprimoram a qualidade técnica dos procedimentos, mas também contribuem para melhores desfechos clínicos, especialmente em contextos delicados como os da emergência cirúrgica. Entretanto, a adoção dessas tecnologias ainda é permeada por obstáculos importantes, entre eles o elevado custo dos equipamentos e a necessidade de formação altamente especializada para os profissionais envolvidos. Tais barreiras limitam sua aplicação a centros de referência, dificultando o acesso equitativo a essas inovações nos serviços de emergência de menor porte ou em regiões com menor infraestrutura (Chatterjee et al., 2024).

Nesse cenário, Costa et al. (2024) reforçam a relevância da avaliação pré-operatória como estratégia essencial para a prevenção de complicações pós-operatórias, destacando que, mesmo em cirurgias emergenciais onde o tempo é um fator crítico, essa etapa não pode ser negligenciada. A avaliação clínica detalhada permite identificar os fatores de risco individualizados de cada paciente, possibilitando ajustes no planejamento cirúrgico e a implementação de medidas preventivas que podem reduzir tanto a morbidade quanto a mortalidade. Em ambientes onde o paciente chega em condições instáveis e a pressão por decisões rápidas é intensa, manter protocolos estruturados para avaliação torna-se uma tarefa desafiadora, porém indispensável para assegurar a segurança e a eficácia do atendimento.

Complementando essa perspectiva, Leonardi et al. (2022) apresentam uma análise dos fatores preditivos de mortalidade em cirurgias de controle de danos para trauma abdominal, evidenciando a complexidade inerente à cirurgia de emergência. O estudo reforça que a rapidez na intervenção deve ser equilibrada com a aplicação rigorosa de protocolos clínicos específicos, o que exige equipes treinadas e multidisciplinares, capazes de tomar decisões rápidas e fundamentadas. Este equilíbrio entre velocidade e segurança torna-se fundamental para a melhora dos resultados em situações de trauma severo, e aponta para a necessidade de formação contínua e atualização dos profissionais envolvidos, especialmente em centros de emergência de alta complexidade.

No âmbito do treinamento, Mirchi et al. (2020) destacam o papel inovador da inteligência artificial explicável em simuladores cirúrgicos, trazendo uma nova dimensão à capacitação dos cirurgiões. A utilização dessas tecnologias permite a simulação realista de procedimentos complexos, oferecendo feedback em tempo real e diminuindo a margem de erro nos treinamentos práticos. Isso é especialmente relevante em cirurgias emergenciais, onde o estresse elevado e a imprevisibilidade das situações clínicas aumentam o risco de falhas. Assim, o uso de ferramentas educacionais baseadas em inteligência artificial não só aprimora o preparo técnico, mas também contribui para a segurança do paciente, promovendo um treinamento mais efetivo e acessível, o que pode impactar positivamente o desempenho das equipes cirúrgicas.

Por sua vez, Nazea et al. (2020) ampliam o debate ao destacar a importância de desenvolver uma força de trabalho na saúde que seja digitalmente competente, capaz de integrar tecnologias emergentes no cotidiano clínico. A ausência dessa competência configura um entrave significativo à adoção plena de inovações tecnológicas, pois a simples disponibilidade dos equipamentos não garante sua utilização eficaz. Investimentos em educação continuada, treinamento especializado e políticas institucionais que fomentem a cultura digital tornam-se imperativos para superar esse desafio, garantindo que as tecnologias possam ser aplicadas de forma segura e otimizada nos ambientes emergenciais.

Além disso, Oliveira et al. (2024) realizam uma análise crítica sobre os desafios que permeiam a formação e a prática na cirurgia geral de emergência, evidenciando que as dificuldades vão além do aspecto tecnológico. Questões estruturais e organizacionais,

como a insuficiência de recursos, a sobrecarga das equipes e a falta de integração entre os profissionais, impactam diretamente a qualidade do atendimento prestado. Para superar essas lacunas, os autores defendem propostas de melhoria que passam por uma atualização curricular das formações médicas, a integração efetiva das novas tecnologias e o fortalecimento das equipes multidisciplinares, criando um ambiente propício para a prática segura e eficiente da cirurgia emergencial.

No campo específico da oncologia cirúrgica em situações emergenciais, Ramos et al. (2021) apontam que pacientes submetidos à cirurgia de emergência para câncer de cólon enfrentam riscos elevados de complicações, o que demanda protocolos específicos de manejo e suporte intensivo durante o perioperatório. Este cenário ressalta a complexidade do atendimento emergencial quando associado a condições oncológicas, em que o prognóstico pode ser agravado por fatores como diagnóstico tardio, estado clínico debilitado e necessidade de intervenções rápidas, exigindo equipes preparadas para lidar com situações de alta gravidade e complexidade.

Ross et al. (2020) alertam para a maior incidência de eventos tromboembólicos venosos em pacientes submetidos à cirurgia emergencial quando comparados a procedimentos eletivos, sublinhando a necessidade de estratégias preventivas rigorosas e monitoramento contínuo desses pacientes. Essa questão reforça a importância da avaliação pré-operatória e do manejo integrado do paciente, aspectos que já haviam sido destacados por Costa et al. (2024), configurando um ponto crucial para a redução das complicações e melhora dos desfechos em cirurgias emergenciais.

De modo complementar, Sampaio et al. (2021) apresentam o impacto positivo do Projeto Acerto em um hospital público de emergência, evidenciando que a implementação de protocolos clínicos padronizados e treinamentos dirigidos pode transformar a qualidade da assistência prestada. O estudo demonstra que intervenções organizacionais, mesmo em ambientes de alta demanda e recursos limitados, são capazes de promover melhorias significativas nos resultados clínicos, reforçando a importância da gestão eficiente aliada ao desenvolvimento tecnológico e capacitação profissional.

No contexto específico da cirurgia de hérnias inguinais em regime emergencial, Sbacco et al. (2024) discutem as diferenças entre abordagens laparoscópicas e abertas, destacando que a laparoscopia proporciona benefícios importantes, como menor dor

no pós-operatório e recuperação mais rápida. Contudo, os autores enfatizam que a escolha da técnica deve considerar não apenas as vantagens do método, mas também a experiência da equipe e as condições clínicas do paciente, evidenciando a necessidade de uma avaliação individualizada para otimizar os resultados.

Silva et al. (2020) contribuem para a compreensão dos desafios no manejo do câncer colorretal em pacientes jovens, observando que o diagnóstico tardio é uma realidade frequente, o que aumenta a probabilidade de cirurgias emergenciais com prognóstico desfavorável. Esse dado reforça a importância da detecção precoce da doença e do manejo multidisciplinar, incluindo estratégias de rastreamento e educação em saúde, que podem evitar intervenções emergenciais e melhorar a sobrevida e a qualidade de vida dos pacientes.

Simone et al. (2020) enfatizam a necessidade de diretrizes claras para o reparo emergencial de hérnias complicadas, salientando que a padronização dos protocolos é fundamental para reduzir a incidência de complicações e mortalidade. Essa padronização torna-se ainda mais importante em ambientes emergenciais, onde a alta demanda e os recursos restritos podem dificultar a prestação de um cuidado seguro e de qualidade, tornando imprescindível a adoção de práticas baseadas em evidências.

Zaafouri et al. (2023) apresentam uma análise detalhada da morbidade e dos fatores de risco associados à mortalidade precoce em cirurgias emergenciais para câncer de cólon obstrutivo, destacando que a rápida identificação dos pacientes com maior risco e o manejo clínico adequado são determinantes para melhorar os resultados. Esse estudo reforça a importância da avaliação criteriosa do paciente e da capacidade dos serviços em responder de forma eficiente e coordenada às emergências oncológicas, refletindo diretamente na sobrevivência e no prognóstico.

De maneira geral, Costa et al., (2024) evidenciam que, apesar dos avanços tecnológicos significativos e do aprofundamento do conhecimento clínico, a cirurgia de emergência ainda enfrenta uma série de desafios que vão desde limitações estruturais e insuficiência na capacitação dos profissionais até questões relacionadas à humanização do atendimento. O verdadeiro desafio reside em integrar essas diferentes dimensões para garantir um cuidado mais eficaz, seguro e centrado no paciente, especialmente em um cenário marcado pela urgência e pela complexidade clínica.

Os avanços tecnológicos na cirurgia de emergência, especialmente com o uso da cirurgia robótica, representam uma transformação significativa no manejo dos pacientes em situações críticas. Alvarenga et al. (2025) destacam que a introdução dessas tecnologias trouxe maior precisão e menor invasividade, aspectos que contribuem para a redução do tempo de recuperação e das complicações pós-operatórias. Contudo, a incorporação da cirurgia robótica em emergências ainda enfrenta desafios importantes, como o custo elevado dos equipamentos e a necessidade de capacitação especializada, limitando seu acesso em muitos centros de atendimento.

No contexto das cirurgias para câncer colorretal em emergências, os estudos apontam para uma alta complexidade no manejo desses pacientes, que geralmente apresentam pior prognóstico devido ao diagnóstico tardio e à condição clínica instável no momento da intervenção. Zaafour et al. (2023) evidenciam que a morbidade e os fatores de risco para mortalidade precoce são elevados nesses casos, destacando a importância de protocolos clínicos rigorosos e da identificação rápida dos pacientes de alto risco. Essa análise dialoga com os achados de Aredes et al. (2020), que ressaltam o impacto emocional e ético do médico diante da morte em situações emergenciais, reforçando a necessidade de um cuidado humanizado aliado à competência técnica, para mitigar o sofrimento tanto do paciente quanto da equipe médica.

Outro ponto central na discussão sobre a cirurgia de emergência refere-se ao preparo e à capacitação das equipes médicas para enfrentar os desafios inerentes ao ambiente de urgência. A exigência por treinamento específico e a adoção de tecnologias educacionais, como simuladores que utilizam inteligência artificial, são fundamentais para aprimorar o desempenho clínico e reduzir erros, conforme indicado em estudos recentes. No entanto, Oliveira et al. (2024) destacam que as lacunas estruturais e organizacionais das instituições muitas vezes comprometem a qualidade do atendimento, mesmo quando há disponibilidade tecnológica. Portanto, é imprescindível que as melhorias na formação profissional sejam acompanhadas por investimentos em infraestrutura e por uma gestão que promova a integração das equipes multidisciplinares.

Segundo Costa et al., (2024), a discussão sobre os resultados em cirurgias emergenciais revela que o avanço científico, embora promissor, deve estar sempre aliado a uma abordagem integrada que contemple aspectos clínicos, tecnológicos,

organizacionais e humanos. O equilíbrio entre rapidez e segurança na tomada de decisões, ressaltado por diversos autores, evidencia que protocolos bem definidos e a capacitação constante são cruciais para o sucesso das intervenções. Assim, o futuro da cirurgia de emergência depende não apenas da inovação tecnológica, mas também do fortalecimento das políticas de saúde e da construção de um ambiente que favoreça o cuidado equitativo e humanizado, garantindo que os avanços científicos possam efetivamente beneficiar toda a população.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada neste estudo permitiu compreender de forma aprofundada os avanços tecnológicos e científicos que vêm transformando a cirurgia de emergência, especialmente com a incorporação da cirurgia robótica e o uso crescente da inteligência artificial. Foi possível identificar que essas inovações oferecem benefícios concretos, como maior precisão nos procedimentos, redução da invasividade e melhor recuperação dos pacientes, confirmando o potencial transformador dessas tecnologias no contexto emergencial. Portanto, o objetivo de analisar os avanços tecnológicos e científicos na cirurgia de emergência foi plenamente alcançado, demonstrando um cenário promissor para a prática clínica.

Além dos avanços, este estudo também destacou os principais desafios enfrentados na implementação dessas tecnologias, incluindo o alto custo dos equipamentos, a necessidade de capacitação especializada das equipes médicas e as limitações estruturais das instituições de saúde. Esses obstáculos, presentes tanto em países desenvolvidos quanto em nações com recursos mais restritos, limitam a universalização dos benefícios proporcionados pelas novas técnicas. Assim, o artigo conseguiu identificar não apenas as inovações, mas também os entraves que precisam ser superados para que o atendimento emergencial possa se tornar mais eficaz e seguro para um número maior de pacientes.

Outro ponto relevante abordado foi a importância da avaliação clínica pré-operatória e da adoção de protocolos rigorosos para a tomada de decisões rápidas e seguras em contextos de urgência. A discussão reforçou que, mesmo diante de recursos tecnológicos avançados, a qualidade do atendimento depende fortemente do preparo

técnico e da integração das equipes multidisciplinares. Portanto, o estudo conseguiu relacionar os avanços tecnológicos com as práticas clínicas e organizacionais necessárias para otimizar os resultados, cumprindo o objetivo de identificar os principais desafios na prática da cirurgia de emergência.

Diante das constatações apresentadas, sugerem-se futuras pesquisas voltadas para o desenvolvimento de estratégias que tornem o acesso às tecnologias emergentes mais equitativo, especialmente em regiões com menor disponibilidade de recursos. Investigar modelos de capacitação que integrem simulações realistas e inteligência artificial para o treinamento de equipes emergenciais também se mostra uma área promissora para ampliar a segurança e a eficácia dos procedimentos. Ademais, estudos que analisem o impacto de políticas públicas e de gestão hospitalar na adoção e disseminação dessas tecnologias podem contribuir para a superação dos desafios estruturais identificados.

Por fim, ressalta-se a necessidade de pesquisas que explorem a dimensão humana da cirurgia de emergência, contemplando aspectos como o suporte emocional à equipe médica e aos pacientes, a ética nas decisões em contextos críticos e a humanização do atendimento. Ao integrar avanços tecnológicos, formação profissional e cuidados humanizados, o campo da cirurgia de emergência poderá evoluir de forma mais sustentável e eficiente, beneficiando amplamente a população que depende desses serviços essenciais.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, H. L.; et al. Cirurgia robótica em situações de urgência e emergência: avanços, desafios e perspectivas. **Brazilian Journal of Health Review**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. e77500, 2025.

AREDES, J. S. et al. O médico diante da morte no pronto socorro. **Revista de Saúde Pública**, v. 52, n. 12, abr. 2020

CHATTERJEE, Swastika et al. Advancements in robotic surgery: innovations, challenges and future prospects. **Journal of Robotic Surgery**, v. 18, n. 1, p. 28, 2024.

COSTA, R. N. F. et al. A importância da avaliação pré-operatória na prevenção de complicações pós-operatórias: estratégias e abordagens clínicas. **Revista CPAQV - Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**, v. 16, n. 2, 2024.



GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, Atlas, 2020

LEONARDI, L. et al. Predictive factors of mortality in damage control surgery for abdominal trauma. **Arq. Bras. Cir. Dig.**, set. 2022..

MIRCHI, N. et al. The virtual operative assistant: an explainable artificial intelligence tool for simulation-based training in surgery and medicine. **PloS One**, v. 15, n. 2, p. e0229596, 2020.

NAZEHA, N. et al. A digitally competent health workforce: scoping review of educational frameworks. **Journal of Medical Internet Research**, v. 22, n. 11, p. e22706, 2020.

OLIVEIRA, C. W. de M. *et al.* Desafios e avanços na formação e prática da cirurgia geral de emergência: uma análise crítica e propostas de melhoria. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, v. 17, n. 9, e10445, 2024.

RAMOS, R. F. et al. Cirurgia no câncer de cólon em pacientes operados de emergência. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 44, n. 5, out 2021

ROSS, Samuel W. et al. Association of the risk of a venous thromboembolic event in emergency vs elective general surgery. **JAMA surgery**, v. 155, n. 6, p. 503-511, 2020

SAMPAIO, M. A. F. et al. Acerto Project: Impact on Assistance of a Public Emergency Hospital. **Arq. Bras. Cir. Dig.**, v. 33, n. 3, jan. 2021.

SBACCO, V. et al. Management of groin hernias in emergency setting: differences in indications and outcomes between laparoscopic and open approach. A single-center retrospective experience. **Langenbecks Arch. Surg.**, v. 409, n. 1, jan. 2024.

SIMONE, B. D. et al. Emergency repair of complicated abdominal wall hernias: WSES guidelines. **Hernia**, v. 24, n. 2, p. 359-368, abr. 2020.

ZAAFOURI, H. et al. Emergency Surgery for Obstructing Colon Cancer: Morbidity and Risk Factors of Early Postoperative Mortality - A Cohort Study of 118 Cases. **Arq. Bras. Cir. Dig.**, v. 35, jan. 2023.